

УДК 630.3.331

В.А. Ращектаев, И.Н. Кручинин
(V.A. Rashchektaev, I.N.Kruchinin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛОПРОЧНЫХ КАМЕННЫХ
МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ
В УСЛОВИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
(FEATURES OF APPLICATION LOW STRENGTH STONE
MATERIALS AT CONSTRUCTION OF LOGGING ROADS IN
SVERDLOVSK REGION)

Исследованы вопросы применения малопрочных каменных материалов известняковых пород при строительстве дорожных оснований лесовозных автомобильных дорог.

Study on application of low strength stone materials with limestone in the construction of timber road bases.

Используемые для дорожного строительства каменные материалы, добываемые и перерабатываемые на местных притрассовых карьерах, очень разнообразны. Условно их делят на две большие группы: прочные кондиционные, удовлетворяющие требованиям технических норм, и некондиционные, которые по тому или иному показателю не соответствуют нормам и получают название местных. Именно они, в силу специфики строительства лесовозных автомобильных дорог, получили наибольшее распространение.

К этим материалам второй группы относятся материалы более поздних геологических формаций, они широко распространены и доступны, так как их месторождения можно разрабатывать без проведения буровых и взрывных работ и соответственно без больших капиталовложений. Из таких материалов наиболее распространенными в Свердловской области являются малопрочные известняки. Однако, несмотря на большой опыт их использования, до сих пор их применение при строительстве дорожных покрытий и оснований лесовозных дорог требует обоснования.

В Свердловской области расположено большое количество карьеров по разработке известняков, к ним относятся Южно-Вязовское месторождение известняков, известняковый карьер в Богдановиче, Петропавловский известняковый карьер в Среднеуральске, Каменск-Уральский известняковый щебеночный карьер и другие. Кроме того, много компаний, занимающихся производством различного рода строительных

материалов из малопрочных пород (щебень, ПЩС и др.), предлагают широкий их ассортимент.

Прочность, устойчивость, надежность и долговечность дорожной конструкции напрямую зависят от устойчивости структуры примененного материала. Что касается слоев из щебеночных материалов, это возможно при соблюдении двух условий прочности: прочности самого зерна, составляющего опорный каркас, чтобы воспринимать контактные усилия, и взаимного расположения структурных частиц. При этом необходимо обеспечить возможность конструктивному слою восстанавливаться и не допускать остаточных перемещений частиц.

Для наиболее известных и широко используемых в строительстве материалов, таких, как фракционированный щебень, песок и т.д., нормы прочности в значительной мере дифференцированы и обоснованы. Они учитывают характер приложенной нагрузки и условия эксплуатации сооружения в целом. Но для малопрочного каменного материала, применяемого в слоях дорожных одежд лесовозных автомобильных дорог, эти нормы еще не достаточно обоснованы [1].

Обычно прочность всякой мономинеральной породы зернисто-конгломератной структуры связывают с пористостью. В то же время удельный вес может косвенно характеризовать такие показатели, как прочность, модуль упругости и общей деформации. И хотя термин «удельный вес» официально используется только в механике грунтов [2], в качестве примера можно привести математическое выражение зависимости предела прочности при сжатии $R_{сж}$ от удельного веса γ_0 известняков, полученное А.К. Бируля в виде эмпирической формулы [3]:

$$R_{сж} = \frac{K\gamma_0}{2,7 - \gamma_0},$$

где K – коэффициент пропорциональности;
 γ_0 – удельный вес, г/см³.

При проектировании дорожных конструкций лесовозных автомобильных дорог приходится учитывать еще и проблемы, связанные с обеспечением устойчивости дискретной структуры. Становится ясно, что устойчивость структуры определяется прочностью каменного материала не в любой его форме, а в форме щебня размером, соответствующим размеру опорной решетки. Влияние формы и размеров образцов каменного материала на показатели его прочности общеизвестно, но малопрочные горные породы имеют небольшую активность и подвержены цементации.

В результате наших исследований были получены результаты, превышающие общепринятые нормативные значения (таблица) [4].

Результаты измерения модуля упругости и динамического модуля упругости малопрочных каменных материалов в конструктивных слоях дорожных одежд

| Участок | Нормативный модуль упругости, МПа | Фактический расчетный модуль упругости $E_{\text{оф.р.}}$, МПа | Среднее арифметическое значение динамического модуля упругости, E_{vd} , МПа |
|--|-----------------------------------|---|---|
| 1. Щебеночно-песчаная смесь С-4 из осадочной горной породы | 275 | 497 | 91,4 |
| 2. Щебень фракции 40-70 с расклинцовкой из осадочной горной породы | 450 | 462 | 81,9 |

Полученные результаты позволяют по-новому оценить физико-механические свойства малопрочных горных пород при их использовании в дорожных конструкциях лесовозных автомобильных дорог.

Библиографический список

1. СНиП 2.05.07-91. Промышленный транспорт. Утверждено 05.03.1996 постановлением Минстроя России // www.skonline.ru/.
2. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация. М.: Стройиздат, 2000.
3. Бируля А.К. Дороги из местных материалов. – М.: Автотрансиздат, 1955. С. 256.
4. Кручинин И.Н., Дедюхин А.Ю. Применение хризотила в дорожном строительстве. Монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. – 2011. – 152 с.

УДК 625.7

И.Р. Шайхуллин, Р.А. Ибрагимова
(I.R. Shaihullin, R.A. Ibragimova)
УГНТУ, Уфа,
(USPTU, Ufa)

СТРОИТЕЛЬСТВО ВДОЛЬТРАССОВЫХ ПРОЕЗДОВ (CONSTRUCTION PIPELINE SERVICE DRIVEWAYS)

Описан способ армирования земляного полотна вдольтрассовых проездов грунтовыми модулями.

Reinforcement roadbed pipeline service driveways ground modules.